QUAEDAM DE MOTIBVS INTESTINI TENNIS PERISTALTICIS.

DISSERTATIO INAVGVRALIS

QVAM

SVMMORVM IN MEDICINA ET CHIRVRGIA HONORVM AVCTORITATE AMPLISSIMI MEDICORVM ORDINIS IN VNIVERSITATE FRIDERICIA GVILELMIA RHENANA

RITE OBTINENDORVM CAVSA

VNA CVM SENTENTIIS CONTROVERSIIS

DIE XVI. MENSIS AVGVSTI ANNI MDCCCLX.

PVBLICE DEFENDIT

AVGVSTVS KARST

CRVCENACENSIS.

ADVERSARIORVM MVNERE FVNGENTVR:

JOS. RHEINDORF, DR. MED.
EDVARD. KIRCHBERG, D. D. MED.
EDVARD. VIEHOFF, CAND. MED.

BONNAE

FORMIS H. B. KOENIG.

MDCCCLX.

Hoc libellvm praemia est coronatvm.

VIRO ILLVSTRISSIMO

HERMANNO HELMHOLTZ

MEDICIN. ET CHIRVRG. DOCTORI. PROFESSORI PVBL. ORDIN.
INSTITVTI PHYSIOLOGICI IN VNIVERSITATE RVPERTO-
CAROLINA HEIDELBERGENSI DIRECTORI, COMPLVRIVM
SOCIET. SODAL. ETC. ETC.

PRAECEPTORI DILECTISSIMO

PIO GRATOQVE ANIMO

HASCE STVDIORVM PRIMITIAS

D. D. D.

AVCTOR.

Prolegomena.

'Εμπειρία ἐπιστήμης ἀρχή.
Aristoteles.

Quum Helmholtzius, professor celeberrimus atque ingeniosissimus, in scholis illis, quas de physiologia hominis anno praecedente habuit, aliquando diceret, „nondum experimentis esse erütum, utrum intestinum tenue animalium vertebratorum excisum in gasibus oxygenium non continentibus quiesceret, an peristaltice moveri pergeret, — et si quiesceret, utrum irritamentis notis nervorum et musculorum excitari posset, an eodem modo ac cor irritabilitatem amisisset," statim cepi consilium, quomodo haec res se haberet, experimentis tentare. Quum paucis post mensibus his experimentis praemium esset impositum, consilium meum magis esse confirmatum quisque facile intelliget. —

Duo sunt viri, qui me in hac re inquirenda maxime adjuverunt, Castellius et Helmholtzius. Castellio enim, qui de motibus cordis ranae multa instituerat experimenta et qui haec experimenta instituta libello quodam descripserat, multa quidem debeo, quae ad apparatum, quo sum usus, pertinent. Plurima vero debeo Helmholtzio, praeceptori dilectissimo: hic enim mihi omnes apparatus, qui opus erant mihi ad experimenta mea instituenda, summa praebuit benignitate, conclave, ubi optime ac facillime laborarem, concessit multaque alia in me contulit beneficia, quorum me-

moriam semper conservabo. His de causis huic viro, optime de me merito, gratias agere quam possum maximas nunquam desinam. —

Ne confundantur singulae res, hoc opusculum dividam tres in partes: prima parte describetur apparatus, quo sum usus, altera singula enarrabuntur experimenta, quae institui; tertia sive postrema ea referentur, quae ex his singulis possint concludi experimentis. Iam ad primam hujus libelli partem transeam. —

Apparatus, quem adhibebam ad experimenta instituenda, describitur. Apparatus, quo utebar, hoc modo erat constructus: cylindrus vitreus in longitudinem pedis dimidii et in latitudinem trium digitorum brachiis erat fixus illius instrumenti, quod nos Germanice appellamus „Retortenhalter.“ Cum hoc cylindro erat conjunctum vas vitreum gasibus lavandis inserviens, vulgo a nobis „Waschflasche“ vocatum, quod iterum jungi poterat aut cum vase vitreo, gasibus evolvendis inserviente, quod chemici appellant „Gasentbindungsflasche,“ aut cum gasometro. Hi omnes apparatus inter se erant juncti tubis vitreis et mitris e gummi elastico factis, quae Germanice vocantur, „Kautschukkappen.“ Simul in cylindrum vitreum erat infixum eodem loco, quo cum cylindro vas gasibus lavandis inserviens erat conjunctum, utrumque filum cupreum apparatus electrici, qui erat ex constructione Neefii. Altero fine cum cylindro erat conjunctus tubus vitreus, qui gasa ex cylindro exeuntia sub aquam deducebat; eodem loco poterat etiam adjungi alterum vas vitreum gasibus evolvendis inserviens. Quum non fa-

cile alia nervorum ac musculorum irritamenta, ut chemica, thermica, in hoc apparatu possent adhiberi, sola vi electrica ac mechanico irritamento ad instituenda haec experimenta utebar, praesertim quum satis constet omnium irritamentorum vim electricam esse validissimum ad excitandos nervos atque musculos. Irritamentum electricum praebuit apparatus electricus simulque etiam mechanicum: quum enim satis irritassem vi electrica, unum filum cupreum vi electrica liberatum ad pungendum intestinum adhibebam. Quum vero intestinum in aëre erat positum, etiam ceteris irritamentis, thermicis et chemicis, poteram uti: irritamentum thermicum mihi erat filum ferreum calefactum, irritamentum autem chemicum aut acidum sulphuricum dilutum aut, ut jam antea Castellio de motibus cordis ranae experimenta instituenti, solutio chlornatrii. Ut ex hac apparatus descriptione jam suspicari licet, in cylindro vitreo deponebatur intestinum excisum, cujus peristaltici motus observarentur; inferebatur autem intestinum per illam cylindri aperturam, quae claudebatur illa mitra e gummi elastico facta, qua conjungebatur cum cylindro ille tubus vitreus, qui gasa ex cylindro exeuntia sub aquam deducebat. Simul atque intestinum in cylindro est depositum, ille statim clausus gasibus implebatur. Quum mihi otium non superesset, experimenta instituebam iis tantum gasibus, quae praecipue erant cognoscenda. Qua vero methodo unumquodque gas evolverim, singulis locis exponetur. In primis experimentis intestinum in cylindro jacens localiter tantum poteram irritare vi electrica, quia utrumque filum cupreum cuspide unum tantum tangebat intestini locum. Quum vero necesse esset irritari totam intestini massam, rem sic instituebam: figebantur in cylindro duae laminae ex platina factae, quae et utroque filo cupreo et intestino tangebantur. Sic totum poterat irritari intestinum. —

Initio intestino tenui ranae pluribus de causis uti volui; in hoc autem paene nullum potui animadvertere motum peristalticum, cujus rei haec potest esse causa, quod experimenta institui quum hieme, qua haec animalia valde iner-

tia esse constat, tum in ranis, quae jam dudum ex fluvio ereptae in vase aqua fontana impleto asservātae erant. His de causis coactus eram ad experimenta mea adhibere cuniculos, in quibus peristaltici motus intestini tenuis satis vigent. Feles nondum adultas, quae admodum sunt idoneae ad haec experimenta, nusquam, quamvis omni modo tentassem, accipere potui. —

Priusquam ad ipsa experimenta enarranda transeam, liceat mihi praemonere quaedam, quae sint his omnibus fere experimentis communia. Excidebam enim fere semper majorem intestini partem, quae confestim in cylindro deponebatur; conjuncta erat cum hoc intestino exciso pars mesenterii quam maxima. Peristaltici motus intestini, quamquam erant semper satis validi, ut cognoscerentur, tamen vigore erant admodum vario, cujus rei mihi videtur esse causa et robur animalis et nutrimentum; nam intestina illorum cuniculorum, qui erant robustiores ac validiores, vehementissime movebantur, contra illorum cuniculorum, qui nondum adulti infirmi etiam erant, paululum tantum. Quod ad nutrimentum pertinet, initio, quo cuniculos vario nutriveram pabulo, haec causa clarissime apparebat; postea omnibus cuniculis unum idemque praebui pabulum. Res autem, quae multo magis experimenta aggravabat, haec fuit, quod motus peristaltici intestini ut musculorum organicorum (verbo sit venia) sensim decrescentes a quiete interdum vix poterant distingui; quamobrem temporis spatium, quod durabant hi motus, minutis tantum, non autem secundis, ut mihi liceat Latine dicere, metiri potui. Multo aliter res se habet in corde: hujus enim motus ut musculorum animalicorum (iterum verbo sit venia) celerrimi sunt et quasi fulmina apparent ac rursus evanescunt, qua re efficitur, ut hi motus confestim facillime distinguantur a statu quietis. Initio quidem experimentorum, quae instituebam, solum intestinum observabam; tum vero cum intestino cor quoque deponebam in cylindro, ut utriusque motus possem observare atque inter se comparare. Calor aëris, qui erat in conclavi, ubi laborabam, fere semper erat + 14° R. Quo modo cuniculo

interfecerim, postea exponam in enarrandis singulis experimentis. Iam hoc loco mihi est commemorandum fere semper solum me observasse intestini motus; interdum tantum etiam commilitonem mihi amicum, qui mihi cuniculos interficienti assistere solebat, his experimentis adfuisse. Pluribus experimentis, ut illis, quae institui gase nitrogenio, ipse Helmholtzius, professor clarissimus, interfuit meque consilio adjuvit. —

Quamdiu excisum cor et intestinum cuniculi moveantur in aëre, enarratur. Paene totum cuniculi nondum adulti intestinum excisum in aëre ponebatur itemque cor duabus minutis post. Cordis quidem motus initio erant celerrimi; tum intervalla, semper accrescentia, inter singulas intercedebant contractiones, quae quidem intervalla post quattuordecim minutas durabant duas minutas; post septem alias minutas cor non jam movebatur. Quod igitur tempus attinet, cordis motus omnino durabant unam et viginti minutas. Intestinum autem, quod erat aëri expositum duabus minutis ante, quam cor, movebatur, initio quidem vehementius, tum autem infirmius, viginti octo minutas, septem igitur minutas diutius, quam cor. Cor autem, quum esset massa multo minor, quam intestinum, prius moveri desiisse non est mirandum. Institui hoc experimentum, ut haberem normam quandam, qua comparare possem tempus motuum intestini variis in gasibus positi, quod quidem fecerat etiam Castellius in illis experimentis, quae instituerat de motibus cordis ranae. —

Quomodo poristaltici motus intestini tenuis cuniculi in gase hydrogenio se habeant, enarratur. Primum experimentum. Cuniculo viventi cavum aperiebatur abdominis, cute, musculis, peritonaeo persectis, magnaque intestini tenuis pars excidebatur. Quo facto animal confestim interficiebatur. Intestinum excisum motus peristalticos exhibebat vehementissimos, qui intestino in cylindro deposito durabant in gase hydrogenio duas et viginti minutas, initio quidem validiores, postremo autem multo debiliores. Post hoc tempus, quo motus peristaltici non omnino desierant, intestinum ex

cylindro sumptum in aëre posui, ubi hi motus, quum intestinum acido sulphurico diluto imbueretur, paululum tantum accrescebant; quattuor minutis post nullum jam irritamentum motus intestini peristalticos efficiebat. Hoc loco facere non possum, quin commemorem in hoc experimento per exiguam apparatus aperturam aërem in cylindrum potuisse manare; quamobrem hoc quidem experimentum ratum non putem. Post hoc experimentum exigua illa apertura claudebatur, ne quid adversi in sequentibus experimentis hac ex parte posset accidere. —

Secundum experimentum. Cuniculo viventi, ut in primo experimento, cavum abdominis aperiebatur: intestini tenuis una pars haud ita magna excisa in cylindro ponebatur, qui statim gase hydrogenio implebatur; altera excisa in aëre; tertia cum corpore cuniculi conjuncta in cavo abdominis relinquebatur. Illa pars intestini, quae in cylindro jacebat; jam post unam minutam peristaltice moveri desinebat neque vi electrica tum irritari poterat; quum haec intestini pars quindecim minutis post in aëre esset posita, nulli revertebantur peristaltici motus. Altera intestini pars, quae in aëre jacebat, per quattuor minutas peristaltice movebatur; tum quiescebat neque ullo modo irritari poterat. Tertia vero intestini pars etiam post viginti minutas paululum movebatur peristaltice; tum haec quoque quieta fuit. Quae fuerint causae, quibus varium tempus motuum harum trium intestini partium effectum sit, non accuratius quaeram; hoc sane maximi fuit momenti, quod pars I. et II. admodum erat parva neque magnum habebat mesenterium, pars vero III., quae cum cuniculi corpore conjuncta relinquebatur, valde innervari poterat. Sed varium quoque trium partium calorem gravissimi fuisse momenti facillime quisque intelliget. —

Ne intestinum in cylindro positum nimis cito refrigeraretur, duo insequentia experimenta institui die, quo aër satis erat calidus, simulque conclave, ubi laborabam, valde erat calefactum; et ut magis etiam impediretur refrigeratio intestini, aqua, quae erat in vitro gasibus lavandis inservi-

ente et per quam gas hydrogenium transibat, erat facta calida.

Tertium experimentum. Cuniculo viventi cavum abdominis aperiebatur ac paene totum intestinum tenue excisum, quod valde movebatur peristaltice, in cylindro, qui continuo implebatur gase hydrogenio, ponebatur. Motus intestini peristaltici per viginti durabant minutas, post quod tempus intestinum neque sponte jam movebatur neque notis irritamentis afficiebatur, quae quidem quies etiam remanebat, quum in aëre posuissem intestinum atque vi electrica irritare tentassem. —

Quartum experimentum. Cuniculo viventi, qui erat robustissimus ac more ferarum mordebat, cavum abdominis, ut in antecedentibus experimentis, aperiebatur; paene toto intestino tenui exciso cuniculus occidebatur. Quo facto intestinum in cylindro, qui statim gase implebatur, deponebatur. Peristaltici motus hujus intestini admodum vigebant, cujus rei causa robustum cuniculi corpus, de quo supra diximus, esse poterat. Post quindecim minutas intestinum, quod tum non modo peristaltice moveri non desierat, sed vehementissime etiam movebatur, ex cylindro sumptum in aëre ponebam, ubi motus accrescebant. Quamquam hi motus validiores mihi videntur esse effecti irritatione quadam intestini, quod manibus sumere ex cylindro debebam, praesertim quum hi motus validiores citissime, ut irritatione fieri solet, desinerent. Pergebat autem intestinum in aëre positum moveri peristaltice per decem minutas; tum sola irritamenta electrica atque chemica per quinque minutas infirmiores etiam efficiebant motus.—

In sequentibus experimentis, quae institui, cuniculum occidebam, priusquam cavum aperirem abdominis: cultro firmo caput abscidi cervicibus, et cavo abdominis, ut in antecedentibus experimentis, aperto, intestinum excidebam, quod continuo deponebatur in cylindro. Quum paene in omnibus sequentibus experimentis hac interficiendorum cuniculorum uterer methodo, hanc rem in enarrandis singulis experimentis silentio transeam, ne lectores hujus libelli eadem re saepissime repetita morer; tum tantum liceat mihi

de hac re uberius disserere, quum ad interficienda animalia aliam adhibebam methodum. —

Quintum experimentum. Intestini tenuis pars satis magna in cylindro, qui confestim implebatur gase hydrogenio, deponebatur; simulque cor quoque ex corpore ejusdem cuniculi excisum in cylindro posueram, cujus quidem motus, quum mox totum intestino, quod valde movebatur, obtegeretur, observare non poteram. Quod ad motus intestini pertinet, admodum erant, ut jam dixi, validi ac durabant per viginti minutas; quamvis tum fierent infirmi, tamen etiam quinque minutis post animadverti poterant; irritatione autem electrica fiebant validiores. Quum exspectare nollem, dum intestinum nimis frigesceret, sumebam illud ex cylindro et ponebam in aëre, ubi ejus motus paululum accrescebant; hi autem motus non admodum fiebant vehementes intestino vi electrica irritato, et quum duravissent per quattuor minutas, omnino desinebant. Cor, quod una cum intestino ex cylindro sumpseram et in aëre posueram, nullum jam exhibebat motum rhythmicum. —

Quomodo peristaltici, motus intestini tenuis cuniculi in gase nitrogenio se habeant, enarratur. Tribus experimentis, quae institui hoc gase, ipse Helmholtzius, professor clarissimus, ut jam supra commemoravi, interfuit. Priusquam vero transeam ad describendam ipsa experimenta, liceat mihi accuratius exponere, quo modo hoc gas evolverim. Quum methodi, quae vulgo adhibentur ad evolvendum gas nitrogenium, conjunctae sint cum magnis difficultatibus neque tamen gas omnino purum praebeant, gas evolvi methodo, quam mecum communicaverat Helmholtzius, praeceptor dilectissimus. Apparatus, quem adhibebam ad gas hac methodo evolvendum, hac erat forma: ex gasometro aër transibat in vitrum gasibus lavandis inserviens, quod paene totum erat impletum solutione natri carbonici, cui admixta erat solutio ferri sulphurici; ex hoc vitro gasibus lavandis apto aër transebat in apparatum vitreum, qui vocatur „Liebig'scher Kugelapparat“ sive „Kaliapparat“: hic autem apparatus impletus erat acido pyrogallico aqua soluto, cui erat commix-

ta solutio kali caustici: aër per vitrum gasibus lavandis inserviens et per apparatum vitreum, qui vocatur »Kaliapparat«, transgrediens omne gas oxygenium amittebat; gas acidi carbonici, quod erat aëri admixtum, retinebatur in apparatu, qui vocatur »Kaliapparat«; hic enim illud gas conjungebatur cum kali caustico, cujus alcalinae copia major, quam opus erat ab satiandum acidum pyrogallicum, admixta erat solutioni hujus acidi. Sic potui methodo facillima totum gasometrum gase nitrogenio implere; hoc quidem gas, ut omnino esset purum, bis perducebam per solutiones, quas commemoravi.—

Primum experimentum. Ad instituendum experimentum adhibebam satis magnam intestini cuniculi adulti ac robustissimi partem. Quum vero hanc intestini partem in cylindro essem depositurus, accidit, ut cylindrus frangeretur, qua re fiebat, ut intestinum ex cylindro decideret. Quum autem intestinum celerrime reponeretur in cavo abdominis cuniculi, hic casus non multum nocebat. Forte enim alterum in promptu habebam cylindrum, qui, quamvis haberet exiguam rimam, tamen ad experimentum adhibebatur. Tum intestinum, quod per tres minutas jacuerat in cavo abdominis cuniculi, in hoc cylindro, qui confestim implebatur gase nitrogenio, ponebatur. Peristaltici motus in hoc gase remanebant quidem, sed fiebant sensim infirmiores; quum quindecim minutis post infirmissimos tantum possem animadvertere motus, utebar irritamento electrico, quo intestinum, ut ex validis apparebat ejus motibus, incitabatur. Post has quindecim minutas cylindrum implebam aëre, sed intestini motus non fiebant validiores; quum vero manibus sumerem intestinum ex cylindro et super mensam ponerem, qua re certo calidius fiebat ac paululum irritabatur, motus vehementiores sunt facti. Quum experimento peracto exploraturus essem, num gas nitrogenium, quo usus eram, fuisset purum, apparebat ne minimam quidem gasis oxygenii particulam illi gasi admixtam fuisse; ad instituendam hanc explorationem adhibueram solutionem acidi pyrogallici commixti cum solutione kali caustici. Sed alio modo potu-

erat gas nitrogenium illa, de qua supra diximus, methodo evolutum fieri impurum. Quum enim in vitro gasibus lavandis inserviente ferrum sulphuricum vel potius tum »ferrum carbonicum,« si per illud transibat aër, dissolveretur in acidum carbonicum et ferrum oxydatum, facile potuerat accidere, ut hoc acidum carbonicum, quod vocare mihi liceat »liberum,« non omne conjungeretur cum kali caustico, quod erat in apparatu, qui vocatur »Kaliapparat,« quia erat in hoc apparatu haud ita magna hujus alcalinae copia. Ipsam explorationem, num quid acidi carbonici gasi nitrogenio admixtum fuisset, non institueram. In reliquis experimentis, ne quid hujusmodi posset accidere, usus sum ad gas evolvendum solutione ferri sulphurici, cui erat admixta solutionis kali caustici copia major, quam erat opus ad acidum carbonicum satiandum. Quum primum gase iterum implevi gasometrum, transivi ad

Secundum experimentum. Magna intestini cuniculi pars excisa una cum corde deponebatur in cylindro, qui continuo implebatur gase nitrogenio: jam duabus minutis post cordis quidem motus fiebant incompositi et post quattuor alias minutas omnino desinebant. Intestinum vero per quattuor movebatur minutas sponte, tum autem moveri desinebat; revertebantur autem intestini motus vi electrica adhibita, etiam post quindecim minutas. Tum, quamquam musculi intestini electrica vi irritati, se contraherent, tamen cylindrum implebam acido carbonico, quo fiebat, ut intestinum rursus moveretur sponte et quidem vehementissime; cor vero paululum tantum movebatur. Adhibito irritamento electrico peristaltici motus intestini non fiebant validiores. Quum hi motus coepissent fieri infirmiores, intestinum atque cor ex cylindro sumebam ac ponebam in aëre, ubi peristaltici motus intestini tam fiebant validi, quam fuerant initio, quum intestinum ex cavo abdominis cuniculi excisum deponebatur in gase nitrogenio. Cor in aëre repositum paululum tantum movebatur; hi vero motus fiebant vehementiores, postquam cor manibus sumptum ac calefactum est. Hoc loco jam mihi dicendum est cordis motus initio, quum cor jaceret

in gase nitrogenio, magis fuisse in ventriculis; quum vero deinde in aëre esset positum ac calefactum, magis vel, ut ita dicam, in solis atriis. Intestinum quoque, quum esset ex cylindro sumptum et in cavo abdominis cuniculi repositum ac calefactum, vehementiores exhibebat motus peristalticos.—

Tertium experimentum. Intestinum simul cum corde ponebatur in cylindro, qui statim implebatur gase nitrogenio. Cordis quidem motus, sensim decrescentes, post decem minutas desinebant; intestini autem motus, qui erant satis vehementes, multo diutius durabant; movebatur enim intestinum in gase nitrogenio positum triginta minutas, qui motus admodum accrescebant vi electrica adhibita. Fine harum triginta minutarum intestini vires valde fuisse exhaustas facile intelligitur; quamobrem non est mirandum, quod tum acidum cardonicum non tam vehementer, quam in antecedentibus experimentis, illud irritabat. Quum quattuor minutis post intestini motus omnino desiissent, ne electrica quidem vi revocari poterant.—

Quomodo peristaltici motus intestini tenuis cuniculi in gase nitrogenio oxydulato se habeant, enarratur. Hoc gas evolvebam methodo valde usitata ex ammoniaco nitrico puro; gasometrum hoc implebam gase. Pars intestini satis magna, cui conjuncta erat haud parva mesenterii massa, ponebatur una cum corde in cylindro, qui confestim gase implebatur. Cor quidem quinque minutis post jam moveri desinebat neque vi electrica irritari poterat. Intestinum vero moveri pergebat; post quattuordecim minutas, quo tempore motus paululum tantum facti erant infirmiores, illud ex cylindro una cum corde sumptum in aëre ponebam. Motus intestini, qui nullo modo mutabantur, quindecim durabant in aëre minutas; cordis vero, quod in gase nitrogenio oxydulato moveri desierat, motus rhythmici non revertebantur.—

Secundum experimentum. Cor atque intestinum in cylindro, qui statim implebatur gase, deponebantur: jam post quattuor minutas cor moveri desinebat; intestinum autem vehementissime moveri pergebat. Cordis vero motus rever-

tebantur, quum illud manibus ex cylindro sumptum calefecissem, ac tum durabant per sex minutas. Intestinum, quod sumpseram, priusquam quievisset, simul cum corde ex cylindro, movebatur etiam in aëre octo minutas; tum quieverat ac ne electrica quidem vi irritari poterat. —

Quomodo peristaltici motus intestini tenuis cuniculi in gase acidi carbonici se habeant, enarratur. Hoc gas evolvebatur ex creta acido hydrochlorico offusa et, priusqûam manaret in cylindrum, aqua, qua impletum erat vitrum gasibus lavandis inserviens, lavabatur, ut particulae acidi hydrochlorici simul cum gase in vitrum gasibus lavandis aptum transgressae illa (aqua) absorberentur. —

Primum experimentum. Pars major intestini tenuis cuniculi, qui nondum adoleverat, in cylindro ponebatur; pars minor cum corpore cuniculi conjuncta relinquebatur. Iam mihi dicendum est aërem, qui erat in conclavi, ubi laborabam, non fuisse calefactum; calor enim hujus aëris fuit + 8° R. Intestinum, quod excisum statim movebatur peristaltice, multo vehementiores exhibebat motus, postquam per duas jacuit minutas in cylindro gase acidi carbonici impleto. Ili motus validi, quos antea nunquam animadverteram, quum intestinum jacebat in cylindro gase hydrogenio aut nitrogenio impleto, durabant, sensim decrescentes, per decem minutas; tum desinebant neque electrica vi revocari poterant. Deinde intestinum ponebam in aëre, ubi iterum movebatur, qui quidem motus initio validissimi decem durabant minutas. Irritamenta vero èt chemica et electrica etiam fine hujus temporis satis vehementes efficiebant motus. Altera intestini pars, quae relicta erat in cavo abdominis cuniculi, movebatur, postquam altera pars, de qua diximus, moveri jam desiit, per decem minutas. —

Secundum experimentum. Intestinum cuniculi robustissimi in cylindro deponebam. Ut melius possem observare, num motus peristaltici intestini acido carbonico vehementiores fierent, non confestim cylindrum implebam hoc gase, sed per tres minutas exspectabam, donec hoc facerem. Motus peristaltici intestini in cylindro positi, dum hic impletus

est aëre, haud ita vehementes erant; quum vero cylindrum implevissem acido carbonico, hi motus, id quod facillime poterat animadverti, confestim multo fiebant validiores ac durabant decem minutas; sed post hoc tempus nullus jam motus animadverti neque irritamentis variis effici poterat. Quum deinde intestinum in aëre esset repositum, rursus, sed paululum tantum movebatur durabantque hi motus intestini per breve tantum temporis spatium, quattuor minutas. Irritamenta autem et electrica et chemica et mechanica per hoc tempus hos motus omnino non augebant neque post hoc tempus ullum motum revocabant.

Tertium experimentum. Intestinum una cum corde ponebatur in cylindro, qui statim gase acidi carbonici implebatur. Iam post sex minutas intestinum moveri desinebat, cor autem post octo minutas, quae quidem differentia non gravis mihi videtur esse momenti. Irritamentum autem electricum etiam post hoc tempus vehementissimas efficiebat contractiones musculorum circularium intestini. Quinque minutis postquam intestinum in cylindro est depositum, hae contractiones vi electrica provocatae debiliores fiebant. Tum intestinum et cor ex cylindro sumebam ac ponebam in aëre. Intestinum quidem paululum movebatur iterum sponte; sed hi motus per tres tantum durabant minutas; post hoc temporis spatium prorsus desinebant neque ullis poterant revocari irritamentis. Quod autem ad cor attinet, hoc in aëre positum iterum non movebatur sponte; quum vero digitis calidis illud percuterem, ejus motus revertebantur, qui quidem motus duas tantum durabant minutas. —

Quomodo paristaltici motus intestini tenuis cuniculi in gase chlorico se habeant, enarratur. Hoc quidem gas evolvebam ex manganesio hyperoxydato, quod erat acido hydrochlorico offusum, ex illo apparatu, quem nos Germanice appellamus »Retorte« quemque eodem nomine Latine »retortam« vocare mihi liceat. Ex hac retorta gas transibat in vitrum gasibus lavandis inserviens, satis amplum; aqua autem hoc vitrum non erat impletum. Ut facillime hoc vitrum gase posset impleri, retortam conjungebam cum tubo vitreo, qui

paene fundum vitri attingebat. Gas chloricum sensim aëre expulso vitrum implebat. Vitri, simulac totum est gase impletum, duas claudebam aperturas; per tertiam aperturam tubum inducebam vitreum, qui habebat illam formam, quae Germanice vocatur »Trichterform«; hic quoque tubus fundum attingebat vitri. Tum aquam per hunc tubum celerrime infundebam, ne aër gasi posset admisceri. Deinde, ut hoc gase cylindrum implerem, rursus aperiebam unam illarum trium aperturarum, quas paulo ante clauseram, vitrumque tubo conjungebam cum cylindro. Tum aqua per tubum, quem propter formam Germanice dicimus »trichterförmig«, fusa totam gasis copiam cito ex vitro gasibus lavandis apto expellebat, quod quidem gas excedens in cylindrum transibat eumque aëre expulso implebat. Quamvis magna cum celeritate laborarem, tamen, quominus huic gasi particulae quaedam aëris admiscerentur, impedire non poteram. —

Primum experimentum. Cuniculus nondum adultus cervicibus percussis occidebatur, quo facto cavum abdominis aperiebatur atque intestinum excidebatur, quod impletum atque inflatum erat gasibus neque ullos, ut mihi initio videbatur, exhibebat motus peristalticos, id quod antea nunquam observaveram, quum caput animalis abscideram cervicibus. Exigua tantum intestini pars, quae gasibus non inflata motus peristalticos exhibebat tam debiles, ut vix possent animadverti, in cylindro ponebatur, ubi per quatuor minutas jacebat in aëre. Quum deinde omnis motus peristalticus desiisset, cylindrus gase chlorico implebatur: peristaltici autem motus intestini non revertebantur. Tum intestinum, potsquam jacuit per quinque minutas in hoc gase, reponebatur in aëre: colore mutato paene totum apparebat album, id quod effecerat gasis chlorici vis omnia corpora organica destruens. Iis tantum locis, quibus intestinum jacuerat (aufgelegen hatte) in cylindro et quibus defensum erat a gase chlorico, color normalis canservatus erat; etiam videor mihi his locis nonnunquam animadvertisse motus peristalticos tales, quales fuerant in toto intestino, priusquam cylindrus

impleretur gase chlorico. Propter motus peristalticos intestini jam initio infirmissimos hoc quidem experimentum ratúm non habeo. Quamobrem in sequentibus experimentis cuniculos eodem modo atque in antecedentibus experimentis occidi, praesertim quum animalia hac methodo interfecta citissime morerentur. —

Secundum experimentum. Pars intestini tenuis cuniculi nondum adulti, quae motus exhibebat vehementissimos, excisa in cylindro ponebatur: hic tribus minutis post gase chlorico implebatur, qua re fiebat, ut peristaltici motus intestini, quamquam ingentes gasi erant admixtae aëris copiae, statim admodum augerentur. Hi motus peristaltici, sensim infirmiores facti, per septem durabant minutas; post hoc tempus nullus jam motus peristalticus animadverti aut variis irritamentis revocari poterat. Intestinum iis locis, quibus in cylindro expositum fuerat gasi chlorico, factum erat album; color vero non adeo erat mutatus, ut in experimento antecedente, quod eo fieri poterat, quod, ut jam commemoravi, gasi ingentes erant admixtae aëris copiae. Intestinum tum ex cylindro sumptum atque in aëre positum rursus movebatur vehementissime iis quidem locis, qui in cylindro defensi erant a gase chlorico destruente omnia corpora organica; sed paululum tantum iis quoque locis, quibus gasi chlorico erat expositum. Vehementissimi motus intestini in aëre positi septem durabant minutas; tum intestinum omnino quietum nullo modo irritari poterat. —

Tertium experimentum. Pars intestini excisa, quae satis movebatur alacriter, ponebatur in vase vitreo gase chlorico impleto, quod statim claudebatur: confestim fiebant intestini motus multo vehementiores, ut in antecedentibus experimentis nunquam videram, sed jam post unam minutam desinebant quoque neque ullis poterant revocari irritamentis. Brevi tempore color intestini erat mutatus; fiebat enim, ut in antecedentibus experimentis, quae institueram gase chlorico, albus. Quum deinde intestinum poneretur in aëre, nullus motus poterat animadverti. Altera ejusdem intestini pars excisa ponebatur in vitro, quod jacebat in aqua,

cujus calor erat + 35° R: hac quidem re motus peristaltici neque augebantur neque minuebantur; quum vero illud vas, in quo intestinum jacebat, poneretur in aqua, cujus calor erat + 8° R, confestim motus peristaltici fiebant alacriores. —

Quomodo peristaltici motus intestini tenuis cuniculi in gase oxygenio se habeant, enarratur. Primo volueram evolvere hoc gas ex manganesio hyperoxydato acido sulphurico offuso; quum vero postea haec gasis evolvendi methodus mihi displiceret, elegi illam, qua gas evolvitur ex manganesio hyperoxidato, cui admixta est aequae pars kali chlorici.

Primum experimentum. Simul ac gasometrum implevi hoc gase, intestinum una cum corde ponebam in cylindro, qui confestim gase implebatur. Peristaltici motus intestini jam ab initio, id quod nihil nocebat, erant infirmissimi, et quum durassent in gase oxygenio per septem minutas, quo tempore prorsus non accreverant, cylindrum implebam gase acidi carbonici, quo fiebat, ut confestim hi motus fierent validiores: contractiones, quae antea paucae tantum atque debiles vix animadverti potuerant, multae ac validissimae tum apparebant totumque intestinum vehementer levabatur. —

Secundum experimentum. Qum experimentis, quae institueram gase hydrogenio et gase nitrogenio, non esset exploratum, num haec duo gasa alio modo atque aër intestinum afficerent, inquirebam, num refrigeratio intestini, quod ex cavo abdominis cuniculi calidiore excisum poneretur in gasibus frigidis aut in aëre, cujus calor in experimentis meis fere semper erat + 14° R, hos motus efficeret aut augeret. Sed ne nimis multa interficerem animalia, hoc experimentum conjungebam cum illo, in quo intestinum in gase ponebat oxygenio. Ad haec duo experimenta instituenda duas adhibebam unius intestini partes, quae fere eadem erant magnitudine. Vna quidem pars, quae ponebatur in cylindro, ut observaretur, quomodo se habeant illius motus in gase oxygenio, initio paululum tantum movebatur in aëre qui quidem motus, quum intestinum mox poneretur in gase oxygenio, omnino non accrescebant. Deinde quum hi mo-

tus infirmi per septem durassent minutas in gase oxygenio, cylindrum celerrime implebam acido carbonico, quo fiebat, ut motus peristaltici statim valde augerentur. Diutius autem hos motus observare non poteram, quum etiam altera intestini pars mihi esset respicienda. Priusquam vero ad ipsum experimentum describendum transeam, liceat mihi referre quaedam de apparatu, quo utebar. Vas satis amplum implebam aqua, cujus calor erat $+ 35^0$ R: hic calor conservabatur eo, quod fere semper aqua calidior in hoc vas infundebatur. Tum deponebam intestinum in illo vase vitreo, quod chemici vulgo vocant „ Glaskolben; „ quo facto statim hujus vitri apertura claudebatur mitra e gummi elastico facta. Postquam hoc vitrum in vase aqua calefacta impleto, de quo dixi, est collocatum, observabam, utrum intestinum, si calorem, quem habuerat, in cavo abdominis cuniculi, accepisset, moveri pergeret, necne. Iam post duas minutas intestini motus, qui antea in aëre haud ita validi fuerant, desinebant. Quum deinde vitrum, in quo intestinum jacebat, in aqua frigida poneretur, motus quidam infirmiores reverti videbantur; nullus autem motus validior apparebat. Tum vitrum in aqua celefacta repositum implebatur acido carbonico, quod quidem gas nullos jam revocabat intestini motus; vi autem electrica adhibita validiores motus rursus apparebant. Hoc quidem experimentum, quo nihil certi essem assecutus, mox repetii. —

Tertium experimentum. Rursus duae intestini, quod satis valide movebatur, partes ex cavo abdominis cuniculi excidebantur, quarum una ponebatur in cylindro, qui statim implebatur gase oxygenio, altera in vitro, quod jacebat in aqua, cujus calor erat $+ 35^0$ R. Post septem minutas, quo tempore motus intestini in gase oxygenio positi non desierant, cylindrum implebam acido carbonico, quo fiebat, ut intestinum continuo multo vehementius moveretur. In hoc igitur experimento, sicut in antecedentibus, acidum carbonicum irritamentum satis validum ad motus intestini incitandos probabatur. Altera intestini pars, quae jacebat in vitro in aqua calefacta posito, movebatur quidem; sed hi

motus infirmi tantum erant et magna ex parte contractiones, quas »locales« appellaverim. Multo vero validiores ac vehementiores fiebant hi motus, quum intestinum ex vitro sumptum poneretur in aëre, cujus calor erat $+ 14^{0}$ R. Ex hoc igitur experimento videtur ac quidem multo clarius, quam ex antecedente, sequi refrigeratione peristalticos intestini motus sane augeri; quamquam in hac re dijudicanda non est obliviscendum intestinum, quum ex vitro sumeretur, mechanica vi irritari necesse fuisse; quamobrem hoc quoque experimentum de refrigeratione intestini institutum non putem omnino ratum. —

Quomodo peristaltici motus intestini tenuis cuniculi se habeant in gase hydrogenio, cui admiscetur post certum temporis spatium gas chloricum, enarratur. Intestinum una cum corde ponebatur in cylindro, qui confestim implebatur gase hydrogenio. Motus quidem intestini, qui fuerant initio vehementissimi, sensim fiebant paulo infirmiores. Octo minutis post gase hydrogenio expulso cylindrum implebam gase chlorico, quod erat evolutum ex manganesio hyperoxydato acido hydrochlorico offuso; simul atque hoc gas in cylindrum manavit, motus multo fiebant vehementiores, ex quo satis apparet gas chloricum irritamentum esse validissimum ad motus intestini peristalticos efficiendos. Intestinum priusquam hoc gase omnino esset deletum, una cum corde ex cylindro sumptum in aëre ponebatur, ubi intestinum per quinque minutas moveri pergebat; cordis vero motus prorsus in cylindro disierant, revocabantur autem, quum cor sumpsissem manibus atque hoc modo calefecissem. —

Quomodo se habeant peristaltici motus intestini tenuis cuniculi in gase hydrogenio, cui admixtum est gas acidi carbonici, enarratur. Initio quidem impleturus eram gasometrum his duobus gasibus et quidem hoc modo, ut duabus gasis hydrogenii partibus admixta esset una pars gasis acidi carbonici. Quum vero aqua, quae erat in gasometro, acidum carbonicum citissime absorberet, hac commiscendorum gasum methodo desistebam. Ne igitur idem rursus accideret et tamen utrumque gas melius etiam commisceretur (nam i

gasometro gasa non potuerant bene commisceri, quum acidum carbonicum propter nimiam gravitatem, quam „specificam“ dicere liceat, desideret ac disjungeretur a gase hydrogenio) rem sic instituebam: vitrum gasibus lavandis inserviens, quod tres habebat aperturas, conjungebam una apertura cum cylindro; utraque alia apertura conjungebatur cum vitro evolvendis gasibus apto; ex uno horum vitrorum evolvebatur gas hydrogenium, ex altera acidum carbonicum. Utrumque gas quum primum transiit per aquam, quae erat in vitro gasibus lavandis apto, commixtum cylindrum implere oportebat. Ut vero, ut jam supra dixi, duae partes gasis hydrogenii commiscerentur cum una parte gasis acidi carbonici, gasa evolvebam ita, ut duae bullae gasis hydrogenii transirent per aquam, quae erat in vitro gasibus lavandis inserviente, simul cum una bulla acidi carbonici. Hanc utriusque gasis mixturam haud ita accuratam fuisse facillime quisque intelliget. Tum deponebatur intestinum una cum corde in cylindro, qui statim implebatur gasibus commixtis. Iam post sex minutas intestinum quidem moveri desinebat; cordis vero motus duodecim durabant minutas, postremo scilicet infirmissimi facti. Deinde vi electrica adhibita cor non jam movebatur, intestinum vero paululum. Tum implebam cylindrum modo gase hydrogenio modo acido carbonico, qua quidem re nulli jam motus revocabantur. Postremo cylindrum iterum implebam utroque gase commixto; sed tum quoque nullus revertebatur motus. Intestinum ac cor, postquam per viginti jacuerunt minutas in cylindro, neque vi electrica reque irritamento mechanico irritari poterant. Hanc ob rem utrumque ex cylindro sumptum ponebam in aëre, ubi intestinum quidem rursus movebatur: hi autem motus quinque tantum durabant minutas; cor vero in aëre positum nullum jam exhibebat motum neque ullo modo irritari poterat.—

Num refrigeratione peristaltici motus intestini tenuis cuniculi provocari aut augeri possint, experimentis quaeritur. Quum compluribus antecedentium experimentorum in sententiam venissem peristalticos motus intestini, quum ex cavo

abdominis cuniculi sumptum in aëre frigidiore poneretur, refrigeratione aut provocari aut augeri posse, hoc instituebam experimentum, quo de hac re accuratius quaereretur: vas satis amplum implebam aqua, cujus calor erat + 35° R; hic aquae calor conservabatur eo, quod saepius aqua calidior adfundebatur. Tum in hoc vase aqua calida impleto vitrum ponebatur cylindricum ab imo clausum, quod satis erat amplum ad cuniculum jam adultum capiendum. Aqua calida aër, qui erat in hoc vitro cylindrico, calorem + 30° R. accepit. Tum collocabatur in hoc vitro cuniculus dorso in ligno alligatus, ut ne minimum quidem facere posset motum. Ne aër, quo impletum erat vitrum, refrigeraretur et tamen cuniculus facile posset respirare, vitrum claudebatur operculo ligneo, in quo medio apertura erat rotunda, per quam satis aëris ad respirationem cuniculi asservandam in vitrum manare poterat. Haec est hujus experimenti summa: Motus peristaltici intestini, quum vitrum, in quo collocatus erat cuniculus, in aqua calida esset positum, omnino non decrescebant; quum vero vitrum ex aqua calida sumptum in aëre frigidiore poneretur, statim valde accrescebant motus, quae quidem res admodum erat manifesta ac perspicua; quum deinde vitrum in aqua calida reponeretur, motus mihi videbantur paululum decrescere. Ex hoc experimento mihi videtur apparere augeri quidem refrigeratione intestini motus peristalticos; num autem omnino refrigeratione provocentur, hoc experimento non probatur. Idem observavi in altero experimento fere eadem methodo instituta. Excisum enim paene totum cuniculi intestinum deponebatur in vitro, quod continuo claudebatur. Tum collocabam hoc vitrum in aqua calida, cujus calor erat + 35° R. Quum hoc vitrum, in quo intestinum jacebat, collocaretur in aqua frigida, confestim motus peristaltici intestini accrescebant, et quum deinde reponeretur in aqua calida, hi motus sensim fiebant paulo debiliores. —

Nunc nihil aliud jam restat, quam ut exponam, quae ex singulis concludi possint experimentis, quae quidem est tertia hujus libelli pars. Si primum gas hydrogenium respi-

cimus, quomodo illo affectum sit intestinum tenue, cuniculi excisum, summa nobis opus est cautione. Nam interdum quidem intestinum, quum in gase hydrogenio moveri desiisset, rursus in aëre positum movebatur; hi autem motûs infirmissimi per breve tantum durabant temporis spatium atque, ut mihi quidem videtur, hac re erant effecti, quod intestinum, quum manibus sumeretur ex cylindro, mechanica quadam vi irritabatur. Tum commemorandum est mihi hos motus intestini tenuis in gase hydrogenio jacentis fere idem durasse temporis spatium ac motus intestini in aëre jacentis, ut judicare liceat in experimentis meis nullo modo intestini motus hoc gase esse repressos. Quamobrem, quod ad mea quidem experimenta attinet, equidem puto gase hydrogenio puro intestinum excisum eodem modo affectum esse atque aëre, neque illud in gase hydrogenio positum irritabilitatem propter defectum oxygenii amisisse. Eodem modo se habet gas nitrogenium, qua re iterum probatur haec duo gasa fere eodem modo organisma (verbo sit venia) animalium afficere. Namque nota sunt illa experimenta Regnaultii, viri clarissimi atque in rebus chemicis doctissimi, qui animalia collocaverat in vasis impletis aëre, in quo gas nitrogenium compensatum erat gase hydrogenio; neque animalia in hoc aëre perierunt. His duobus gasibus adjungendum est gas nitrogenium oxydulatum, quo intestinum eodem modo ac gase hydrogenio et nitrogenio afficiatur. Excepto gase oxygenio restat nunc nobis, ut dicamus de duobus gasibus, quae ad experimenta mea adhibui, quibus intestinum multo aliter affectum est ac iis gasibus, de quibus jam dixi: haec gasa sunt gas chloricum et gas acidi carbonici. Ac primum quidem disseramus de vi gasis chlorici, quia de gase acidi carbonici copiosius exponere opus erit. Et quod ad gas chloricum attinet, vidimus illo intestinum, sive hoc jacebat in aëre sive in gase hydrogenio, extemplo valde esse excitatum ac commotum vehementissime. Quamobrem nihil impedit, quominus huic gasi attribuamus vim maximam ad irritandum intestinum; simul autem mihi admonendum est hoc gase intestinum, ut omne corpus organicum, sic celeriter destrui, ut ejus motus peristaltici mox

desinant. Etiam gas acidi carbonici experimentis nostris probatum est irritamentum ad motus intestini peristalticos excitandos satis validum. Nam intestinum excisum, sive antea jacebat in aëre sive in gase oxygenio sive in hydrogenio sive in nitrogenio, confestim, simul ac cylindrus acido carbonico impletus est, multo vehementius movebatur; etiam hoc gas intestinum, quum jam in aliis gasibus moveri desiisset et sola vi electrica irritari posset, excitavit, ut rursus moveretur. Porro, ut omnibus irritamentis fieri solet, sic irritabilitas intestini acido carbonico quoque mox exhausta est: in gasibus enim, de quibus supra exposuimus, excepto gase chlorico motus intestini fere viginti quinque durabant minutas; in gase vero acidi carbonici jam post decem minutas desinebant. Cum hac acidi carbonici vi comparari potest illud, quod observavit Brown-Séquardius in sanguine venoso acido carbonico impraegnato. Confer „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'academie des sciences, tom. XLV. Nro. 16 19ten October 1857, ubi ille vir doctissimus haec facit verba: „Si l'on ouvre l'abdomen d'un mammifère vivant et que l'on injecte, alternativement et à plusieurs reprises, du sang noir et du sang rouge dans l'aorte au-dessus de l'origine des artères rénales, on voit éclater des mouvements convulsifs dans le train postérieur à chaque injection du sang noir et on les voit cesser sous l'influence du sang rouge. Plus le sang noir qu'on emploie est noir, plus il produit de violentes convulsions et plus le sang rouge est riche en oxygène, plus il fait cesser rapidement les convulsions.“ Alius vir doctus et quidem nostras, Scanzonius, recte cognoverat gas acidi carbonici optimum esse irritamentum ad excitandos modus peristalticos: hic enim vir primus hoc gase usus est ad partum praematurum arte provocandum. Iam dicamus de gase oxygenio, quo, quamquam non erat propositum, complura institui experimenta, e quibus optimo jure concludi potest hoc gas nullo modo augere motus intestini excisi peristalticos vel, ut rem paucis absolvam, non esse intestini irritamentum. Ex duabus rebus hoc intelligitur: primum enim motus intestini ex cavo abdo-

minis excisi in gase oxygenio omnino non accrescebant; deinde motus intestini in hoc gase positi multo fiebant validiores, quum cylindrus oxygenio expulso impletus esset acido carbonico. Quatenus autem gas oxygenium purum irritabilitatem intestini conservet, equidem non dijudicaturus sim. Sed breviter haec omnica repetamus: gasa igitur hydrogenium, nitrogenium, oxygenium, nitrogenium oxydulatum nullo modo differunt ab aëre, quod attinet eorum vim ad motus intestini excitandos; gas autem chloricum et acidum carbonicum irritamenta sunt intestini satis valida. Quod autem illos intestini attinet motus, qui fiunt in illis quattuor gasibus, de quibus primum disserui, ex experimentis, quae institui, satis apparet refrigerationem intestini, quum ex cavo abdominis excisum poneretur in aëre, maximi fuisse momenti ad hos motus excitandos; num vero sola refrigeratio effecerit hos motus, ex experimentis meis non potest dijudícari. Ex plurimis autem experimentis intelligitur cordis motus variis in gasibus magna ex parte ab motibus intestini peristalticis abhorrere. Spero mihi fore otium, ut haec experimenta, quibus multam dedi operam, supplere atque ea quoque gasa, quae adhuc ad experimenta mea nondum adhibui, experiri possim. —

Vita.

Natus sum Augustus Karst anno huj. saec. XXXVI. die II. m. Maji Crucenaci patre Andrea, matre Catharina, e gente Schaefer, quos adhuc superstites pio gratoque animo veneror.

Fide catholica educatus quum per novem annos gymnasium Crucenaci frequentassem, maturitatis testimonio munitus almam litterarum universitatem Rhenanam adii et rectore magnifico Pluecker primum philosophorum ordini a Decano spectatissimo Knoodt, tum initio semestris insequentis medicorum a decano spectatissimo Kilian adscriptus sum. Propter valetudinis infirmitatem coactus eram, ut per totius anni spatium domi manerem.

Per quadriennium hosce audivi professores illustrissimos, de rebus philosophicis: G. Bischof, Brandis, van Calker, Caspary, Dahlmann, Gerkrath, Jahn, Knoodt, Monnard, Noeggerath, Pluecker, Ritschl, Ritter, Treviranus, Troschel; de rebus medicis: Albers, Boecker, Busch, Helmholtz, Kilian, Naumann, Pflueger, Schaaffhausen, C. O. Weber, M. I. Weber, Wutzer.

His viris omnibus gratias agere quantum possum maximas nunquam desinam.

Vita.

Natus sum Augustus [illegible] anno hujus sec. XXXVI die II. m. Maji [illegible] patre [illegible], matre Catharina e gente Schaeffer, quos adhuc superstites pio gratoque animo veneror.

Fide catholica educatus quum per novem annos gymnasium [illegible] frequentassem, maturitatis testimonio munitus almam literarum universitatem Rhenanam adii et summo magnifico [illegible] primum philosophorum ordini a Decano spectatissimo [illegible], tum [illegible] adscriptus [illegible] a Decano spectatissimo [illegible] adscriptus sum. [illegible] per totum annum spatium [illegible].

Per quadriennium horum audivi professores illustrissimos, de rebus philosophicis: C. Fischer, Lasaulx, van Calker, [illegible], [illegible], [illegible], [illegible], Monnard, Naegelsbach, Plücker, [illegible], [illegible], Treviranus, Troschel; de rebus medicis: Albers, [illegible], Busch, Helmholtz, Kilian, Naumann, Pflüger, Schaaffhausen, C. O. Weber, M. I. Weber, Wutzer.

His viris omnibus, [illegible] semper [illegible] debitam.

Theses.

1) *Disquisitiones, quas instituit M. Schultze de fine nervi olfactorii et acustici, et anatomiae et physiologiae maximi sunt momenti.*
2) *In hepate novae cellulae sanguinis rubrae non oriuntur.*
3) *In ligandis arteriis maxime est nitendum, ut tunica intima et media dissecetur.*
4) *Syphilis jam antiquissimis temporibus, ut ex veterum scriptis apparet, pervagata erat.*
5) *Sectio caesarea, quae sequitur lineam albam, omnibus aliis est anteponenda.*

NB. In titulo lege pro „TENNIS" hoc „TENUIS."